



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 197 38 517 C 1

⑤① Int. Cl.⁶:
H 02 G 15/04

②① Aktenzeichen: 197 38 517.6-34
②② Anmeldetag: 3. 9. 97
④③ Offenlegungstag: -
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 11. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Anton Hummel Verwaltungs GmbH, 79183
Waldkirch, DE

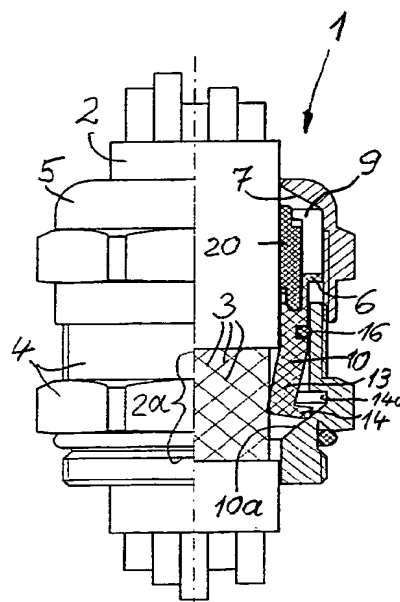
⑦④ Vertreter:
Patent- und Rechtsanwaltssozietät Schmitt,
Maucher & Börjes-Pestalozza, 79102 Freiburg

⑦② Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 44 03 702 A1
DE 25 57 045 A1
DE 2 96 12 482 U1
DE 94 01 973 U1
EP 05 98 261 B1

⑤④ Kabelverschraubung für Erdungs- oder Abschirmkabel mit einem gegen das Kabel preßbaren Klemmeinsatz

⑤⑦ Eine Kabelverschraubung (1) dient nicht nur zum Verklemmen und Halten eines Erdungs- oder Abschirmkabels (2) mit unter einer Isolierung angeordnetem Metallgeflecht, sondern auch dazu, an einer abisolierten Zone (2a) dieses Kabels (2) einen elektrischen Kontakt herzustellen. Für die Fixierung dient dabei ein Klemmeinsatz (6) und für die Kontaktierung ein in axialer Verlängerung zu diesem Klemmeinsatz (6) angeordneter Kontakteinsatz (10), wobei der Klemmeinsatz (6) einerseits und der Kontakteinsatz (10) andererseits jeweils von einer Druckfläche (7 und 10a) in der Weise beaufschlagt werden, daß bei einer einzigen Schraubbewegung zum gegenseitigen Verschrauben einer Halte- oder Schraubhülse (4) mit einer Gegenhülse oder Überwurfmutter (5) sowohl der Klemmeinsatz (6) als auch der Kontakteinsatz (10) radial nach innen verformt und mit der jeweiligen Stelle des Kabels (2) in Klemm- und Kontaktverbindung gebracht werden. Dabei kann in vorteilhafter Weise auch der Kontakteinsatz (10) aus elektrisch leitendem Kunststoff bestehen und dies ermöglicht es, ihn in einem Stück mit dem Klemmeinsatz zu fertigen.



DE 197 38 517 C 1

DE 197 38 517 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kabelverschraubung für Erdungs- oder Abschirm-Kabel mit einer Halte- oder Schraubhülse oder Aufnahmehülse aus elektrisch leitendem Werkstoff mit einer damit über ein Gewinde verbindbaren Gegenhülse zum Fixieren des ein Metallgeflecht oder einen Kabelaußenleiter zur Erdung oder Abschirmung des Kabelinneren aufweisenden Kabels mit einem mit Hilfe der Gegenhülse gegen das Kabel preßbaren Klemmeinsatz, wobei die Gegenhülse den Klemmeinsatz mit einer ringartigen Druckfläche zumindest an einer der Stirnseiten beaufschlagt oder übergreift und die Gegenhülse beim Anziehen des Gewindes, einen mit axialen Schlitz versehenen, Klemmfinger bildenden Bereich des Klemmeinsatzes radial gegen das Kabel hin verformt, wobei in Verlängerung des Klemmeinsatzes an seinem den Klemmfingern abgewandten Bereich in montiertem Zustand eine elektrische Verbindung mit einer abisolierten Zone des Kabels oder mit abisolierten Drähten des Metallgeflechtes oder des oder der Kabelaußenleiter besteht.

Eine derartige Kabelverschraubung ist aus der EP 0 598 261 B1 bekannt und hat sich bewährt. Der Klemmeinsatz besteht dabei aus isolierendem Kunststoff und erfaßt umgebogene Drähte des Drahtgeflechtes derart, daß diese in Gebrauchsstellung zwischen dem Klemmeinsatz und der Schraubhülse eingeklemmt werden. Dadurch wird ein guter Kontakt zwischen diesen Drähten und der Halte- oder Schraubhülse hergestellt. Es ist jedoch ein zusätzlicher Aufwand erforderlich, weil die Drähte des Drahtgeflechtes umgebogen und zwischen Klemmeinsatz und Schraubhülse eingebracht und dort untergebracht werden müssen.

Eine weitere Kabelverschraubung für Erdungs- oder Abschirm-Kabel ist aus DE 25 57 045 A1 bekannt. Dabei ist jedoch erforderlich, Drähte einer Kabelarmierung zu spreizen und zwischen einem Armierungskonus und einem Ring festzuklemmen, was ebenfalls einen zusätzlichen Aufwand bedeutet.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Kabelverschraubung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher dieser zusätzliche Aufwand des Einbringens umgebogener Drähte des Drahtgeflechtes zwischen Klemmeinsatz und Schraubhülse oder des Spreizens und Festklemmens der Drähte zwischen einem Ring und einem Armierungskonus vermieden wird. Gleichzeitig soll – bei Bedarf – eine gute Abdichtung der Kabelverschraubung möglich sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß die Kabelverschraubung in axialer Verlängerung des Klemmeinsatzes auf der dessen Klemmfingern abgewandten Seite im Bereich der abisolierten Zone oder abisolierten Drähte einen Kontakteinsatz aus zumindest an seiner Oberfläche elektrisch leitendem Werkstoff aufweist und im Inneren der Halte- oder Schraubhülse eine konische oder gerundete, sich verjüngende Druckfläche zum Zusammenwirken mit der dem Klemmeinsatz abgewandten Stirnseite des Kontakteinsatzes in der Weise vorgesehen ist, daß beim Anziehen des Gewindes der Gegenhülse der Kontakteinsatz im Bereich der ihn beaufschlagenden Druckfläche radial nach innen verformbar und an der abisolierten Zone oder den abisolierten Drähten oder Kabelaußenleitern andrückbar ist.

Durch den Klemmeinsatz kann also die Kabelverschraubung mit hoher Zugentlastung das eigentliche Kabel erfassen und erforderlichenfalls unter Beifügung einer Dichtung auch gut abdichten. Vor allem ist es jedoch durch die vorbeschriebene Lösung möglich, durch das Anziehen des Gewindes der Gegenhülse, in der Regel einer Überwurfmutter,

gegenüber der Halte- oder Schraubhülse gleichzeitig die Kontaktierung mit Hilfe des Kontakteinsatzes zu erreichen, so daß also eine einzige Anziehbewegung gleichzeitig die Verklemmung, eventuelle Abdichtung und Kontaktierung bewirkt. Somit ist ein Lösen und Umbiegen von Einzeldrähten oder Leitern und deren Einführen zwischen den Klemmeinsatz und die Halte- oder Schraubhülse oder ein Spreizen und Anordnen eines Armierungskonus nicht mehr erforderlich.

Dies ergibt den weiteren Vorteil, daß die Klemm- oder Kabelverschraubung gemäß der Erfindung auch zum Einsatz kommen kann, wenn nicht das Ende des Kabels vollständig abisoliert ist, sondern im Befestigungsbereich der Verschraubung nur ein Streifen abisoliert wird und sich anschließend die Isolierung des Kabels wieder fortsetzt. Somit kann auch im Verlauf eines Kabels an einer beliebigen Stelle eine Kontaktierung oder Erdung bei gleichzeitiger Fixierung des Kabels mittels der Kabelverschraubung durchgeführt werden und sich das Kabel beidseits dieser Kabelverschraubung erstrecken, was zum Beispiel bei Wanddurchführungen vorteilhaft sein kann.

Für die Montage und den Zusammenbau des Klemmeinsatzes und auch für seine Betätigung ist es günstig, wenn der Kontakteinsatz aus einem Ring und von diesem ausgehenden, durch axial und radial offene Schlitz voneinander getrennten Kontaktfingern besteht, wobei der Ring mit seiner den Kontaktfingern abgewandten Seite dem Klemmeinsatz benachbart ist oder an ihn angrenzt. Dadurch ergibt sich eine Kabelverschraubung, bei welcher von einem mittleren Bereich ausgehend einerseits Klemmfinger und andererseits in entgegengesetzter Richtung Kontaktfinger erstrecken, so daß ein axiales Verschieben des Druckstückes oder der Überwurfmutter durch deren Verschraubung und die Wirkung der Druckflächen einerseits auf die Klemmfinger und andererseits auf die Kontaktfinger die gewünschte Verklemmung und Befestigung am Kabel mit Kontaktierung an dem abisolierten Bereich ergeben.

Für eine eventuelle Demontage ist es zweckmäßig, wenn der Kontakteinsatz gegen eine Rückstellkraft verformbar ist und/oder einen gegen eine Elastizitätskraft zusammen-drückbaren Dichttring enthält oder umgreift. Wird die Kabelverschraubung wieder gelöst, federt ein derartiger Kontakteinsatz auch wieder in seine Ausgangslage und gibt den abisolierten Bereich des Kabels wieder frei. Ist dabei ein Dichttring vorhanden, kann dieser die Rückfederung der Kontaktfinger des Kontakteinsatzes bewirken oder unterstützen und steht gleichzeitig auch für eine bessere Abdichtung der gesamten Kabelverschraubung gegenüber dem Kabel im abisolierten Bereich zur Verfügung. Außerdem kann ein solcher Dichttring die Kontaktfinger vor allem bei einem aus Metall bestehenden Kontakteinsatz abfedern und dadurch eine Beschädigung des abisolierten Bereiches des Kabels verhindern. Ein solcher von dem Kontakteinsatz umschlossener oder umgriffener Dichttring hat also eine Mehrfachfunktion, wobei lediglich darauf zu achten ist, daß der Dichttring die eigentlichen Kontaktflächen des Kontakteinsatzes freiläßt.

Eine Ausgestaltung der Erfindung von ganz erheblicher und vorteilhafter Bedeutung kann darin bestehen, daß der elektrisch leitende Kontakteinsatz aus elektrisch leitendem Kunststoff oder aus einem zumindest an der Oberfläche wenigstens bereichsweise mit einer elektrisch leitenden Schicht versehenen Kunststoff besteht. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert sein, daß der aus metallisiertem oder mit Metall beschichtetem oder bedampftem und/oder mit aus ihm vorstehenden Metalleinlagen versehenem Kunststoff besteht.

Ein Kontakteinsatz aus Kunststoff vermindert oder ver-

meidet die Gefahr, daß durch sein Anpressen an die Oberfläche des abisolierten Kabels diese beschädigt wird, was bei einem aus Metall bestehenden Kontakteinsatz vor allem dann zu befürchten ist, wenn gleichzeitig mit Hilfe der Kabelverschraubung eine hohe Zugentlastung erreicht werden soll und das Gewinde entsprechend stark angezogen wird. Außerdem läßt sich ein Kontakteinsatz aus metallisiertem Kunststoff mit guten Rückstelleigenschaften versehen, so daß das Lösen der Kabelverschraubung auch zu einer entsprechend einfachen und sicheren Lösebewegung im Bereich der Kontaktierung führt, während ein Kontakteinsatz aus Metall möglicherweise durch die beim Verklebmen erfolgende Verformung seine eingenommene Lage auch beim Lösen der Verschraubung beibehält und die Demontage erschwert.

Ferner erlaubt die Fertigung des Kontakteinsatzes aus elektrisch leitendem Kunststoff eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung dahingehend, daß der aus Kunststoff bestehende Klemmeinsatz und der aus Kunststoff bestehende Kontakteinsatz einen Klemmkörper bildend einstückig verbunden sind, wobei zumindest die Kontaktfinger des Kontakteinsatzes oder der den Klemmeinsatz und den Kontakteinsatz umfassende Klemmkörper insgesamt aus elektrisch leitendem Kunststoff bestehen können. Somit ergibt sich ein einziges Teil, welches einerseits zum Verklebmen des isolierten Bereiches des Kabels und eventuell zum Andrücken einer von ihm erfaßten Dichtung gegen das Kabel und andererseits mittels der Kontaktfinger zum elektrisch leitenden Verbinden dienen kann und als ein einziges Klemmkörperteil hergestellt und entsprechend einfach bei der Montage der Kabelverschraubung gehandhabt werden kann.

Die Kontaktfinger können an ihrem Ende eine radial nach außen also ihrer Verformung beim Kontaktieren entgegengesetzt – gerichtete Verbreiterung haben, deren äußerer Randbereich an der sich verjüngenden Druckfläche innerhalb der Halte- oder Schraubhülse anliegt. Durch die axiale Verschiebung beim Verschrauben des Gewindes werden also diese Verbreiterungen radial nach innen bewegt, was zu einer etwa um die Abmessung der Verbreiterung größeren radialen Einwärtsbewegung führt. Dadurch kann ausgeglichen werden, daß der abisolierte Bereich des Kabels, in welchem diese Klemmfinger zur Wirkung kommen sollen, einen geringeren Durchmesser als das isolierte Kabel hat. Trotz dieses geringeren Durchmessers kann eine gute und feste Kontakt- und Klemmkraft aufgrund dieser radialen Verbreiterungen erzielt werden.

Die radiale Abmessung der Verbreiterung der Kontaktfinger kann dabei etwa der Dicke der Isolierung des Kabels beziehungsweise der Verminderung der Kabeldicke beim Abisolieren entsprechen. Auf diese Weise ergibt sich eine Anpassung der Abmessung der radialen Verbreiterung an die Dicke der Kabelisolierung beziehungsweise die Querschnittsverminderung des Kabels beim Abisolieren.

Die Halte- oder Schraubhülse kann in ihrem Inneren eine Hinterschneidung zur Aufnahme der Verbreiterungen der Kontaktfinger in entspannter Lage aufweisen und die sich verjüngende Druckfläche kann im Inneren dieser Hinterschneidung beginnen und sich von dort in radialer und axialer Richtung zur Mitte der Schraubhülse hin erstrecken. Die Hinterschneidung erlaubt die Unterbringung der Verbreiterung auch bei entspanntem Kontakteinsatz und ermöglicht eine genügend breite sich verjüngende Druckfläche, um schon bei der ersten Axialbewegung zwischen Druckstück und Halte- oder Schraubhülse die Verformung der Kontaktfinger nach innen zu beginnen. Darüber hinaus wird schon vor der Verschraubung und sogar vor der Anbringung der Überwurfmutter oder des Druckstückes der Kontaktein-

satz – und bei einstückiger Verbindung mit dem Klemmeinsatz auch dieser – unverlierbar gemacht, so daß die radialen Verbreiterungen eine zusätzliche Funktion haben.

Zur Verbesserung der Dichtwirkung kann an der Außenseite des Klemmeinsatzes ein in einer Ringnut angeordneter O-Ring vorgesehen sein, der mit einem ringförmigen Innenwandbereich der Halte- oder Schraubhülse in Dichtungsberührung ist und in axialer Richtung gegenüber diesen Ringbereich verschiebbar ist. Somit kann dieser Dichtring sowohl in entspannter als auch in verklemmter Gebrauchslage abdichten und befindet sich dabei an einer Stelle, die durch die Verklebung und Kontaktierung nicht oder kaum verformt wird, so daß die Dichtigkeit dieses Dicht- oder O-Ringes sowohl vor, als auch während der Montage als vor allem auch in Gebrauchslage besteht. Trotz der beim Verklebmen erfolgenden Axialbewegung bleibt also die Dichtigkeit zwischen Klemm- oder Kontakteinsatz und Halte- oder Schraubhülse bestehen.

Eine abgewandelte, ebenfalls vorteilhafte, die Kontaktierung eventuell verstärkende Ausgestaltung der Erfindung kann darin bestehen, daß an der den Klemmfingern abgewandten Stirnseite des Klemmeinsatzes eine sich verjüngende Druckfläche oder ein Druckring mit einer sich verjüngenden Druckfläche vorgesehen ist, wobei die Verjüngung von außen nach innen in axialer Richtung zu den Klemmfingern hin gerichtet ist, daß der Kontakteinsatz an beiden Stirnflächen mündende Schlitze und mit den beiden sich verjüngenden Druckflächen zusammenwirkende Stirnseiten hat und beim Anziehen des Gewindes zwischen Gegenhülse und Schraubhülse, durch beide konischen oder sich verjüngenden Druckflächen jeweils gegensinnig beaufschlagbar und dadurch radial zusammendrückbar ist und daß dieser Kontakteinsatz aus elektrisch leitendem Werkstoff oder aus einem zumindest an der Oberfläche bereichsweise mit einer elektrisch leitenden Schicht versehenen Kunststoff besteht. Beispielsweise kann es sich um metallisierten oder mit Metall bedampften oder beschichteten oder Metall enthaltenden Kunststoff handeln.

Ein derartiger, von dem Klemmeinsatz unabhängig bleibender Kontakteinsatz kann durch die beidseitige Beaufschlagung und Zusammendrückung eine höhere Anpresskraft entfalten und damit den Kontakt verbessern oder bei unregelmäßiger Oberfläche des Metallgeflechtes oder dergleichen einen trotzdem ausreichenden Kontakt sicherstellen. Darüber hinaus ergibt sich so ein Kontakteinsatz, der auch unabhängig von dem Klemmeinsatz entweder als Klemmeinsatz für isolierte Kabel oder aber auch als separater Kontakteinsatz für nicht isolierte Kabel bei gleichzeitiger Verklebung dienen kann.

Zwar sind Klemmeinsätze in Form von Klemmringen mit an beiden Seiten konischen oder sich verjüngenden Druckflächen aus DE 296 12 482 U1 und aus DE 44 03 702 A1 bzw. DE 94 01 973 U1 bekannt, jedoch wirken diese dabei nicht auf die abisolierte Zone eines Kabels. Durch die beidseits vorgesehenen konischen oder sich verjüngenden Flächen kann auf eine relativ kurze axiale Länge und Bewegung eine relativ große radiale Verstellbewegung durchgeführt werden.

Die axialen Schlitze des mit zwei gegensinnigen Druckflächen zusammenwirkenden Kontakteinsatzes können sich dabei an ihren geschlossenen Enden jeweils gegenseitig überlappen. Eine entsprechend große radiale Einwärtsbewegung ist bei einem derartig geschlitzten Kontakttring mit beidseitiger Druckbeaufschlagung an seinen Stirnseiten möglich. Somit ergibt sich nicht nur ein sehr guter Kontakt, sondern außerdem eine zusätzliche Zugentlastung des Kabels.

Vor allem bei Kombination einzelner oder mehrerer der

vorbeschriebenen Merkmale und Maßnahmen ergibt sich eine Kabelverschraubung, bei welcher eine schonende Kontaktierung mit einer abisolierten Zone des Kabels möglich ist, weil die Zugentlastung durch einen an dem isolierten Teil angreifenden Klemmeinsatz erfolgen kann und die Möglichkeit besteht, den Kontakteinsatz aus Druckkräfte besser verteilendem Kunststoff mit elektrischer Leitfähigkeit zu fertigen. Dabei ist weiterhin günstig, daß eine derartige Kabelverschraubung durch eine einfache Drehbewegung beim Anziehen des Gewindes zwischen Halte- oder Schraubhülse und Gegenhülse zur Wirkung gebracht wird und nicht abisolierte Drähte zwischen Klemmeinsatz und Schraubhülse eingeführt und dort angedrückt werden müssen.

Nachstehend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt in zum Teil schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine auseinandergezogene oder Explosions-Darstellung einer erfindungsgemäßen Kabelverschraubung, zur Hälfte im Längsschnitt, die einen einstückig aus Kunststoff bestehenden Klemmkörper aus metallisiertem Kunststoff enthält, der einerseits als Klemmeinsatz und andererseits als Kontakteinsatz dient.

Fig. 2 eine teilweise im Längsschnitt gehaltene Ansicht der Kabelverschraubung gemäß **Fig. 1** in montiertem Zustand und in Gebrauchsstellung nach dem Anziehen der Überwurfmutter und dem Anpressen sowohl des Klemmeinsatzes an einem isolierten Bereich des Kabels als auch des Kontakteinsatzes an einer abisolierten Zone des Kabels.

Fig. 3 eine der **Fig. 1** entsprechende Explosionsdarstellung einer abgewandelten Ausführungsform, bei welcher ein Klemmeinsatz und ein davon getrennter Kontakteinsatz aus metallisiertem Kunststoff miteinander zusammenwirkend vorgesehen sind, wobei der Kontakteinsatz an beiden Stirnflächen Schrägflächen zum Zusammenwirken mit entsprechenden schrägen oder konischen Druckflächen einerseits an dem Klemmeinsatz und andererseits im Inneren der Halte- oder Schraubhülse aufweist.

Fig. 4 eine der **Fig. 2** entsprechende Darstellung der Kabelverschraubung gemäß **Fig. 3** in Gebrauchsstellung, zur Hälfte in Ansicht und zur Hälfte im Längsschnitt.

Fig. 5 eine wiederum abgewandelte Ausführungsform in Explosionsdarstellung und dabei zur Hälfte im Längsschnitt, wobei ein Klemmeinsatz und ein davon getrennter Kontakteinsatz beispielsweise aus Metall oder aus metallisiertem Kunststoff vorgesehen ist, sowie

Fig. 6 die Kabelverschraubung gemäß **Fig. 5** in Gebrauchsstellung, wobei der insbesondere aus Metall bestehende Kontakteinsatz einen Dichttring umschließt, gegen dessen Elastizitätskraft die Kontaktfinger an einer abisolierten Zone des Kabels andrückbar sind.

Bei den nachfolgend beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen einer im ganzen mit **1** bezeichneten Kabelverschraubung für ein Erdungs- oder Abschirmkabel **2** werden übereinstimmende oder sich in ihrer Funktion entsprechende Teile mit denselben Bezugszahlen versehen, auch wenn sie unterschiedlich geformt oder gestaltet sind.

Die in den Ausführungsbeispielen dargestellte Kabelverschraubung **1** dient zum zugfesten Befestigen und Halten des Erdungs- oder Abschirmkabels **2**, im folgenden kurz "Kabel **2**" genannt.

In den **Fig. 2, 4** und **6** ist angedeutet, daß solche Kabel **2** ein Metallgeflecht **3** zur Erdung oder Abschirmung des Kabelinneren aufweisen und dieses Metallgeflecht **3** und seine Drähte im Bereich der Kabelverschraubung **1** auf ein kurzes Stück des Kabels **2** abisoliert werden, um für eine Kontaktverbindung mit der Kabelverschraubung **1** geeignet zu sein.

Die Kabelverschraubung **1** weist eine Aufnahme- oder

Schraubhülse **4** aus elektrisch leitendem Werkstoff, also bevorzugt aus Metall, und eine damit verbindbare oder verschraubbare Gegenhülse **5** auf, die in den Ausführungsbeispielen jeweils als Überwurfmutter ausgebildet ist, aber auch ein Druckstück sein könnte, das mit einem Außengewinde in ein Innengewinde der Schraubhülse **4** eingreifen könnte. Die Schraubhülse **4** könnte auch in anderer Weise als durch Verschrauben an einer Wandung, einem Gehäuse oder dergleichen anbringbar sein.

Zu der Kabelverschraubung **1** gehört ferner ein Klemmeinsatz **6**, mit welchem das Kabel **2** als solches in seinem nicht abisolierten Bereich fixiert wird. Dazu beaufschlagt und übergreift die Gegenhülse **5** den Klemmeinsatz **6** mit einer im wesentlichen ringartigen Druckfläche **7** an einer Stirnseite und beim Anziehen des Gewindes zwischen Gegenhülse **5** und Schraubhülse **4** bewirkt diese Druckfläche **7** aufgrund einer sich verjüngenden Form, im Ausführungsbeispiel aufgrund einer konischen Form, welche in allen Ausführungsbeispielen im Inneren der Gegenhülse **5** vorgesehen ist, aber auch an dem Klemmeinsatz **6** selbst oder in der Schraubhülse **4** angeordnet werden könnte, daß ein mit axialen Schlitten **8** versehener, Klemmfinger **9** bildender Bereich des Klemmeinsatzes **6** vor allem an den in axialer Richtung stirnseitigen Enden der Klemmfinger **9** radial gegen das Kabel **2** hin verformt wird. Auf diese Weise wird die Zugentlastung an dem Kabel **2** in dessen isoliertem Bereich bewirkt und das Kabel **2** durch diese Verklemmung in axialer Richtung in der Kabelverschraubung **1** festgelegt.

Dabei erkennt man in allen Ausführungsbeispielen, daß an der Innenseite des Klemmeinsatzes **6** im Bereich der Klemmfinger **9** eine ringförmig unlaufende, etwa hülsenartige Dichtung **20** vorgesehen ist, also die gesamte Kabelverschraubung **1** gleichzeitig als druckdichte Kabelverschraubung **1** eingesetzt werden kann. Dies wird dadurch ermöglicht, daß der Klemmeinsatz **6** aus Kunststoff besteht und entsprechende Einformungen und eine Hinterschneidung **21** haben kann, was bei einem aus Blech gefertigten Klemmeinsatz mit vernünftigem Aufwand kaum verwirklicht werden könnte.

Vor allem ist bei allen Ausführungsbeispielen der Kabelverschraubung **1** vorgesehen, daß in axialer Verlängerung des Klemmeinsatzes **6** auf der dessen Klemmfingern **9** abgewandter Seite im Bereich der abisolierten Zone **2a** oder abisolierter Drähte des Kabels **2** ein Kontakteinsatz **10** aus elektrisch leitendem Werkstoff und im Inneren der Halte- oder Schraubhülse **4** eine konische oder gerundete, sich verjüngende Druckfläche **10a** zum Zusammenwirken mit der dem Klemmeinsatz **6** abgewandten Stirnseite des Kontakteinsatzes **10** in der Weise vorgesehen und angeordnet sind, daß beim axialen Verschieben oder Anziehen des Gewindes der Gegenhülse oder Überwurfmutter **5** dieser Kontakteinsatz **10** im Bereich der ihn beaufschlagenden Druckfläche **10a** radial nach innen verformbar und an der abisolierten Zone **2a** oder den abisolierten Drähten oder sonstigen elektrischen Leitern kontaktbildend andrückbar ist.

Mit dem Klemmeinsatz **6** kann also die Kabelverschraubung **1** das Kabel **2** mit hoher Klemmkraft erfassen und eine entsprechend gute Zugentlastung bewirken und erforderlichen falls mit Hilfe der Dichtung **20** gleichzeitig gut abdichten. Darüber hinaus wird jedoch erreicht, daß schon durch das Anziehen des Gewindes der Gegenhülse oder Überwurfmutter **5** gegenüber der Halte- oder Schraubhülse **4** gleichzeitig eine elektrische Verbindung hergestellt wird, so daß also eine einzige Schraub- und Anziehbewegung gleichzeitig die Verklemmung, die Abdichtung und die Kontaktierung bewirkt.

Dabei ist wiederum bei allen Ausführungsbeispielen vorgesehen, daß der Kontakteinsatz **10** im wesentlichen aus ei-

nem Ring 11 und wenigstens einem, im Ausführungsbeispiel mehreren am Umfang des Ringes 11 gleichmäßig verteilten und von diesem ausgehenden, durch axial und radial offene Schlitz 12 voneinander getrennten Kontaktfingern 13 besteht, wobei der Ring 11 mit seiner den Kontaktfingern 13 abgewandten Seite dem Klemmeinsatz 6 benachbart ist oder an ihn angrenzt.

Dieser Kontakteinsatz 10 ist dabei gegen eine Rückstellkraft verformbar, die auf unterschiedliche Weise erzeugt sein kann. Beispielsweise kann er gemäß den Fig. 1 bis 4 aus rückfederndem Werkstoff, insbesondere noch näher zu erläuterndem metallisiertem und damit elektrisch leitendem Kunststoff bestehen oder er kann gemäß Fig. 5 und 6 einen gegen eine Elastizitätskraft zusammendrückbaren Dichttring 20a enthalten oder umgreifen und dann gegebenenfalls aus Metall bestehen, wobei jedoch auch dieser Kontakteinsatz 10 mit Dichttring 20a aus elektrisch leitendem Kunststoff gefertigt sein könnte.

Wie bereits erwähnt, kann also der elektrisch leitende Kontakteinsatz 10 aus elektrisch leitendem Kunststoff oder aus einem zumindest an der Oberfläche wenigstens bereichsweise mit einer elektrisch leitenden Schicht versehenen Kunststoff, beispielsweise aus metallisiertem oder mit Metall beschichtetem oder bedampftem und/oder mit aus ihm vorstehenden Metalleinlagen versehenen Kunststoff bestehen. Somit kann er im Spritzgießverfahren hergestellt werden, was die Ausbildung der Kontaktfinger 13 erleichtert, und hat eine eigene Elastizität und Rückstellkraft, was die Demontage der Kabelverschraubung 1 erleichtert. Außerdem können sich aus solchem Kunststoff bestehende Kontaktfinger 13 besser an die abisolierte Zone 2a des Kabels 2 anschmiegen, ohne die Drähte des Metallgeflechtes oder sonstige dort befindliche abisolierte Leiter zu beschädigen, was beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 und 6 durch den zusätzlichen Dichttring 20a und dessen Polsterwirkung vermieden werden kann.

Vor allem erlaubt die Fertigung des Kontakteinsatzes 10 aus Kunststoff die Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 2, bei welcher der aus Kunststoff bestehende Klemmeinsatz 6 und der aus Kunststoff bestehende Kontakteinsatz 10, einen einzigen Klemmkörper bildend, einstückig verbunden sind. Wichtig ist dabei, daß zumindest die Kontaktfinger 13 des Kontakteinsatzes 10 oder gegebenenfalls der den Klemmeinsatz 6 und den Kontakteinsatz 10 umfassende Klemmkörper insgesamt aus elektrisch leitendem Kunststoff bestehen. In einem einzigen Spritzgießverfahren kann so dieser Klemmkörper gefertigt werden und darüber hinaus ist er auch nur ein einziges Teil, das später gelagert oder bei der Montage in die Kabelverschraubung 1 eingebracht werden muß. Die einstückige Verbindung erfolgt dabei im Bereich des Ringes 11 des Kontakteinsatzes 10.

Sowohl in diesem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 als auch im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 und 6 ist vorgesehen, daß die Klemmfinger 13 an ihrem Ende eine radial nach außen gerichtete Verbreiterung 14 haben, deren äußerer Randbereich an der sich verjüngenden Druckfläche 10a innerhalb der Schraubhülse 4 anliegt. Die radiale Abmessung dieser Verbreiterung 14 der Kontaktfinger 13 entspricht dabei etwa der Isolierung des Kabels 2, also der Verminderung der Kabeldicke beim Abisolieren und berücksichtigt somit den geringeren Querschnitt der abisolierten Zone 2a gegenüber dem isolierten Kabel 2. Bei etwa gleichen Schrägungswinkeln der Druckflächen 7 und 10a können so bei ein und derselben Schraubbewegung dennoch die in diesen unterschiedlichen Bereichen und an unterschiedlichen Durchmessern gewünschten Andrückbewegungen durchgeführt werden.

Die Halte- oder Schraubhülse 4 gemäß den Fig. 1 und 2

bzw. 5 und 6 hat dabei in ihrem Inneren eine Hinterschneidung 14a zur Aufnahme der Verbreiterung 14 der Kontaktfinger 13 in entspannter Lage und die sich verjüngende Druckfläche 10a beginnt bereits im Inneren dieser Hinterschneidung 14a und erstreckt sich von dort in radialer und axialer Richtung zur Mitte der Halte- oder Schraubhülse 4 hin und formt dabei im Ausführungsbeispiel einen negativen Kegelstumpf, der aufgrund der Hinterschneidung 14a größer als der von der Druckfläche 7 gebildete negative Kegelstumpf ist. Diese Maßnahmen tragen dazu bei, daß beim Anziehen des Gewindes zwischen Halte- oder Schraubhülse 4 und Druckstück oder Überwurfmutter 5 die unterschiedlich großen radialen Verformungen der Klemmfinger 9 und der Kontaktfinger 13 mit entsprechenden Klemm-, Halte- und Kontaktkräften erfolgen.

In allen Ausführungsbeispielen erkennt man an der Außenseite des Klemmeinsatzes 6 einen Dichttring, der dabei als ein in einer Ringnut 15 angeordneter O-Ring 16 ausgebildet ist und gegebenenfalls auch an dem Kontakteinsatz 10 vorgesehen sein könnte. Zumindest im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 ist er praktisch an der Stelle angeordnet, wo Klemmeinsatz 6 und Kontakteinsatz 10 ineinander übergehen und einstückig verbunden sind. Dieser Dicht- oder O-Ring 16 bewirkt mit einem ringförmigen Innenwandbereich der Halte- oder Schraubhülse 4 gemäß den Fig. 2, 4 und 6 eine Dichtungsberührung und ist dabei in axialer Richtung gegenüber diesem inneren Ringbereich der Hülse 4 verschiebbar, so daß er auch in unterschiedlichen Positionen und Klemmphasen der Kabelverschraubung 1 schon eine Dichtwirkung ausüben kann. Die Verschraubung und das Anziehen des Gewindes zwischen Hülse 4 und Gegen- oder Druckstück 5 bewirkt nämlich auch eine axiale Relativbewegung im Bereich dieses O-Ringes 16, entsprechend der axialen Verschiebung der Kontaktfinger 13 entlang der konischen Druckfläche 10a.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 und 4 ist eine andere Möglichkeit dargestellt, wie der Kontakteinsatz 10 den größeren radialen Weg überbrücken kann, der sich durch das Fehlen der Isolierung in dem abisolierten Bereich 2a des Kabels 2 ergibt, wenn trotzdem eine einzige Schraub- und Anziehbewegung zwischen Halte- oder Schraubhülse 4 und Gegenhülse oder Überwurfmutter 5 dazu ausreichen soll, sowohl den Klemmeinsatz 6 als auch diesen Kontakteinsatz 10 jeweils mit dem Kabel 2 beziehungsweise der abisolierten Zone 2a zu verklemmen und in ausreichenden Kontakt zu bringen.

Dazu ist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 und 4 vorgesehen, daß an der den Klemmfingern 9 abgewandten Stirnseite des Klemmeinsatzes 6 ebenfalls eine sich verjüngende Druckfläche 6a vorgesehen ist, die in diesem Ausführungsbeispiel unmittelbar an dem Klemmeinsatz 6 angeordnet ist. Es könnte aber dort auch ein Druckring mit einer derartigen sich verjüngenden Druckfläche 6a in die Kabelverschraubung 1 eingefügt sein. Die Verjüngung ist dabei von außen nach innen in axialer Richtung zu den Klemmfingern 9 hin gerichtet, verläuft also in derselben Richtung, gegebenenfalls parallel, wie die Druckfläche 7 und entgegengesetzt zu der Anordnung und Orientierung der Druckfläche 10a.

Der Kontakteinsatz 10 hat in diesem Ausführungsbeispiel an seinen beiden, ebenfalls in analoger Weise zu den Druckflächen 10a und 6a konischen Stirnflächen 17 mündende Schlitz 12 und mit den beiden sich verjüngenden Druckflächen 10a und 6a zusammenwirkende Stirnseiten, so daß bei der axialen Verstellung des Druckstückes, also der Gegenhülse 5 oder Überwurfmutter, das heißt beim Anziehen des Gewindes zwischen Überwurfmutter 5 und Schraubhülse 4, durch beide konischen und sich verjüngenden Druckflächen 10a und 6a die nun gewissermaßen gegensinnig abwechsel-

selnd nach der einen und der anderen Seite gerichteten Kontaktfinger 13 jeweils gegenseitig beaufschlagt und dadurch radial zusammengedrückt werden. Dadurch kann eine entsprechend große radiale Verformung erfolgen und somit der Durchmesserunterschied in der abisolierten Zone 2a überbrückt werden.

Dieser Kontakteinsatz 10 gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 3 und 4 kann also in seiner Form etwa dem Klemmring gemäß Fig. 6 ff.

aus DE-GM 94 01 973 U oder auch DE-GM 296 12 482 U entsprechen. Dabei besteht dieser Kontakteinsatz 10 wiederum aus elektrisch leitendem Werkstoff, um den elektrischen Kontakt zwischen der abisolierten Zone 2a und der Halte- oder Schraubhülse 4 in Gebrauchsstellung herzustellen. Zwar könnte er auch aus Metall bestehen und in seinem Inneren einen eine Rückstellkraft bewirkenden Dichtring 20a enthalten, jedoch ist im Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß er ebenfalls aus elektrisch leitendem Kunststoff, beispielsweise metallisiertem oder mit Metall bedampftem oder beschichtetem oder Metall enthaltendem Kunststoff besteht. Somit kann er im Spritzgießverfahren hergestellt werden, weist selbst die elastischen Rückstellkräfte auf, um bei der Montage einfach wieder gelöst werden zu können, und läßt sich ohne Beschädigungsgefahr an das Drahtgeflecht oder die Drähte der abisolierten Zone 2a andrücken, wobei sogar eine derartige Anpreßkraft ohne Gefahr für die abisolierte Zone 2a erzeugt werden kann, daß eine zusätzliche Zugentlastung und Verklebung bewirkt wird.

Dabei erkennt man, daß die axialen Schlitz 12 des mit zwei gegenseitigen Druckflächen 6a und 10a zusammenwirkenden Kontakteinsatzes 10 sich an ihren geschlossenen Enden jeweils gegenseitig überlappen, das heißt die nach jeweils entgegengesetzten Seiten offenen Schlitz 12 sind länger als die halbe axiale Ausdehnung dieses Kontakteinsatzes 10, so daß eine große radiale Zusammendrückung ermöglicht wird.

Schließlich sei noch erwähnt, daß in allen Ausführungsbeispielen angedeutet ist, daß die Isolierung des Kabels 2 beidseits der abisolierten Zone 2a vorhanden sein kann, also die Kabelverschraubung 1 an beliebiger Stelle eines Kabels und nicht nur an einem Ende angebracht werden kann. Somit ist die Kabelverschraubung 1 auch gut für solche Fälle geeignet, in denen ein durchlaufendes Kabel im Bereich einer von ihm durchsetzten Wandung oder dergleichen gehalten werden soll, wobei an dieser Stelle dann gleichzeitig die Kontaktierung mit dem Erdungs- oder Abschirm-Geflecht 3 hergestellt werden kann.

Die Kabelverschraubung 1 dient nicht nur zum Verkleben und Halten eines Erdungs- oder Abschirmkabels 2 mit unter einer Isolierung angeordnetem Metallgeflecht, sondern auch dazu, an einer abisolierten Zone 2a dieses Kabels 2 einen elektrischen Kontakt herzustellen. Für die Fixierung dient dabei ein Klemmeinsatz 6 und für die Kontaktierung ein in axialer Verlängerung zu diesem Klemmeinsatz 6 angeordneter Kontakteinsatz 10, wobei der Klemmeinsatz 6 einerseits und der Kontakteinsatz 10 andererseits jeweils von einer Druckfläche 7 und 10a in der Weise beaufschlagt werden, daß bei einer einzigen Schraubbewegung zum gegenseitigen Verschrauben einer Halte- oder Schraubhülse 4 mit einer Gegenhülse oder Überwurfmutter 5 sowohl der Klemmeinsatz 6 als auch der Kontakteinsatz 10 radial nach innen verformt und mit der jeweiligen Stelle des Kabels 2 in Klemm- und Kontaktverbindung gebracht werden. Dabei kann in vorteilhafter Weise auch der Kontakteinsatz 10 aus elektrisch leitendem Kunststoff bestehen und dies ermöglicht es, ihn in einem Stück mit dem Klemmeinsatz zu fertigen.

1. Kabelverschraubung (1) für Erdungs- oder Abschirm-Kabel (2) mit einer Halte- oder Schraubhülse (4) oder Aufnahmehülse aus elektrisch leitendem Werkstoff mit einer damit über ein Gewinde verbindbaren Gegenhülse (5) zum Fixieren des ein Metallgeflecht (3) oder einen Kabelaußenleiter zur Erdung oder Abschirmung des Kabelinneren aufweisenden Kabels (2) mit einem mit Hilfe der Gegenhülse (5) gegen das Kabel (2) preßbaren Klemmeinsatz (6), wobei die Gegenhülse (5) den Klemmeinsatz (6) mit einer ringartigen Druckfläche (7) zumindest an einer der Stirnseiten beaufschlagt oder übergreift und die Gegenhülse (5) beim Anziehen des Gewindes einen mit axialen Schlitz (8) versehenen, Klemmfinger (9) bildenden Bereich des Klemmeinsatzes (6) radial gegen das Kabel (2) hin verformt, wobei in Verlängerung des Klemmeinsatzes (6) an seinem den Klemmfingern (9) abgewandten Bereich in montiertem Zustand eine elektrische Verbindung mit einer abisolierten Zone (2a) des Kabels (2) oder mit abisolierten Drähten des Metallgeflechtes des oder der Kabelaußenleiter besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kabelverschraubung (1) in axialer Verlängerung des Klemmeinsatzes (6) auf der dessen Klemmfingern (9) abgewandter Seite im Bereich der abisolierten Zone (2a) oder abisolierten Drähte einen Kontakteinsatz (10) aus zumindest an seiner Oberfläche elektrisch leitendem Werkstoff aufweist und im Inneren der Halte- oder Schraubhülse (4) eine konische oder gerundete, sich verjüngende Druckfläche (10a) zum Zusammenwirken mit der dem Klemmeinsatz (6) abgewandten Stirnseite des Kontakteinsatzes (10) in der Weise vorgesehen ist, daß beim Anziehen des Gewindes der Gegenhülse (5) der Kontakteinsatz (10) im Bereich der ihn beaufschlagenden Druckfläche (10a) radial nach innen verformbar und an der abisolierten Zone (2a) oder den abisolierten Drähten oder Kabelaußenleitern andrückbar ist.
2. Kabelverschraubung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakteinsatz (10) aus einem Ring (11) und von diesem ausgehenden, durch axial und radial offene Schlitz (12) voneinander getrennten Kontaktfingern (13) besteht, wobei der Ring (11) mit seiner den Kontaktfingern (13) abgewandten Seite dem Klemmeinsatz (6) benachbart ist oder an ihn angrenzt.
3. Kabelverschraubung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakteinsatz (10) gegen eine Rückstellkraft verformbar ist und/oder einen gegen eine Elastizitätskraft zusammendrückbaren Dichtring (20a) enthält oder umgreift.
4. Kabelverschraubung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrisch leitende Kontakteinsatz (10) aus elektrisch leitendem Kunststoff oder aus einem zumindest an der Oberfläche wenigstens bereichsweise mit einer elektrisch leitenden Schicht versehenen Kunststoff besteht.
5. Kabelverschraubung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakteinsatz (10) aus metallisiertem oder mit Metall beschichtetem oder bedampftem und/oder mit aus ihm vorstehenden Metalleinlagen versehenen Kunststoff besteht.
6. Kabelverschraubung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der aus Kunststoff bestehende Klemmeinsatz (6) und der aus Kunststoff bestehende Kontakteinsatz (10) einen Klemmkörper bildend einstückig verbunden sind, wobei zumindest die Kontaktfinger (13) des Kontakteinsatzes (10) oder

der den Klemmeinsatz (6) und den Kontakteinsatz (10) umfassende Klemmkörper insgesamt aus elektrisch leitendem Kunststoff bestehen.

7. Kabelverschraubung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfinger (13) an ihrem Ende eine radial nach außen gerichtete Verbreiterung (14) haben, deren äußerer Randbereich an der sich verjüngenden Druckfläche (10a) innerhalb der Schraubhülse (4) anliegt.

8. Kabelverschraubung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Abmessung der Verbreiterung (14) der Kontaktfinger (13) etwa der Dicke der Isolierung des Kabels (2) beziehungsweise der Verminderung der Kabeldicke beim Abisolieren entspricht.

9. Kabelverschraubung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubhülse (4) in ihrem Inneren eine Hinterschneidung (14a) zur Aufnahme der Verbreiterungen (14) der Kontaktfinger (13) in entspannter Lage aufweist und die sich verjüngende Druckfläche (10a) im Inneren dieser Hinterschneidung (14a) beginnt und sich von dort in radialer und axialer Richtung zur Mitte der Halte- oder Schraubhülse (4) hin erstreckt.

10. Kabelverschraubung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite des Klemmeinsatzes (6) ein in einer Ringnut (15) angeordneter O-Ring (16) vorgesehen ist, der mit einem ringförmigen Innenwandbereich der Halte- oder Schraubhülse (4) in Dichtungsberührung ist und in axialer Richtung gegenüber diesem Ringbereich verschiebbar ist.

11. Kabelverschraubung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der den Klemmfingern (9) abgewandten Stirnseite des Klemmeinsatzes (6) eine sich verjüngende Druckfläche (6a) oder ein Druckring mit einer sich verjüngenden Druckfläche vorgesehen ist, wobei die Verjüngung von außen nach innen in axialer Richtung zu den Klemmfingern (9) hin gerichtet ist, daß der Kontakteinsatz (10) an beiden Stirnflächen mündende Schlitze (12) und mit den beiden sich verjüngenden Druckflächen (10a, 6a) zusammenwirkende Stirnseiten hat und beim Anziehen des Gewindes zwischen Gegenhülse (5) und Schraubhülse (4) durch beide konischen oder sich verjüngenden Druckflächen (10a, 6a) jeweils gegensinnig beaufschlagbar und dadurch radial zusammendrückbar ist und daß dieser Kontakteinsatz (10) aus elektrisch leitendem Werkstoff oder aus einem zumindest an der Oberfläche bereichsweise mit einer elektrisch leitenden Schicht versehenen Kunststoff besteht.

12. Kabelverschraubung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die axialen Schlitze (12) des mit zwei gegensinnigen Druckflächen (6a, 10a) zusammenwirkenden Kontakteinsatzes (10) sich an ihren geschlossenen Enden jeweils gegenseitig überlappen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

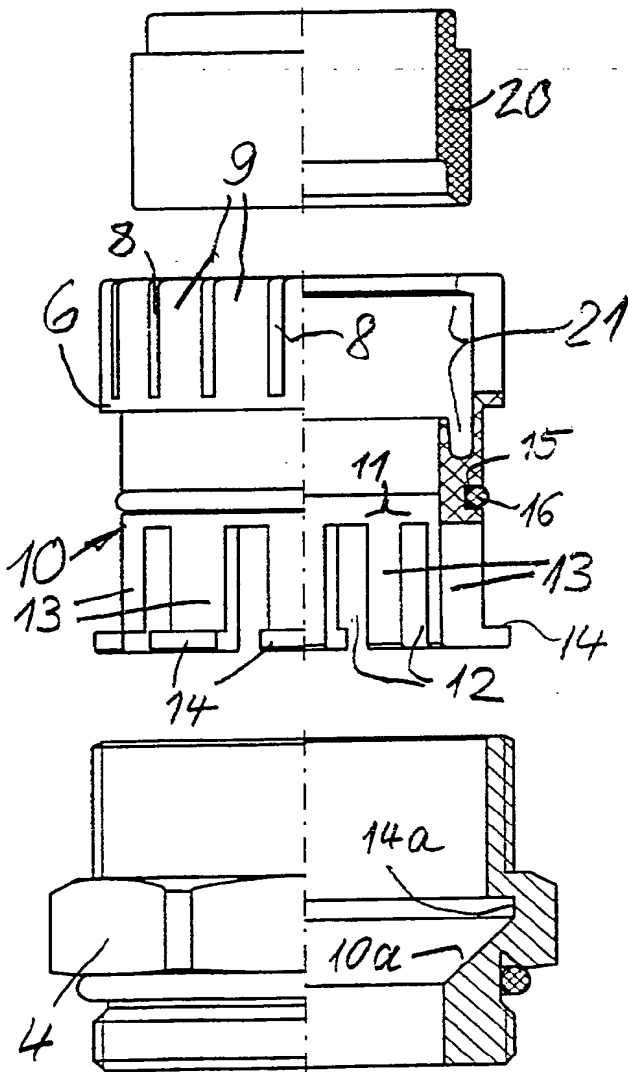
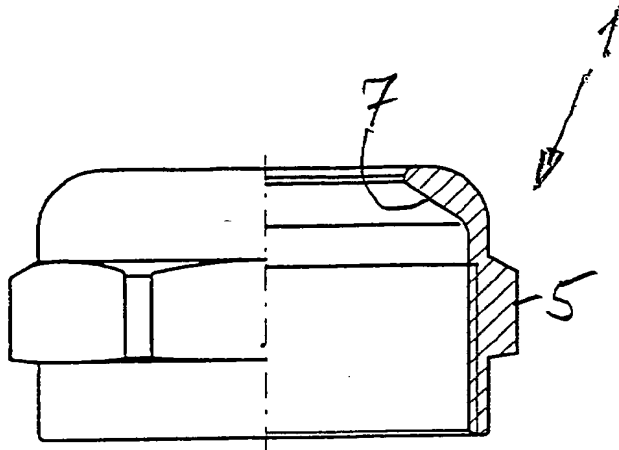


Fig. 1

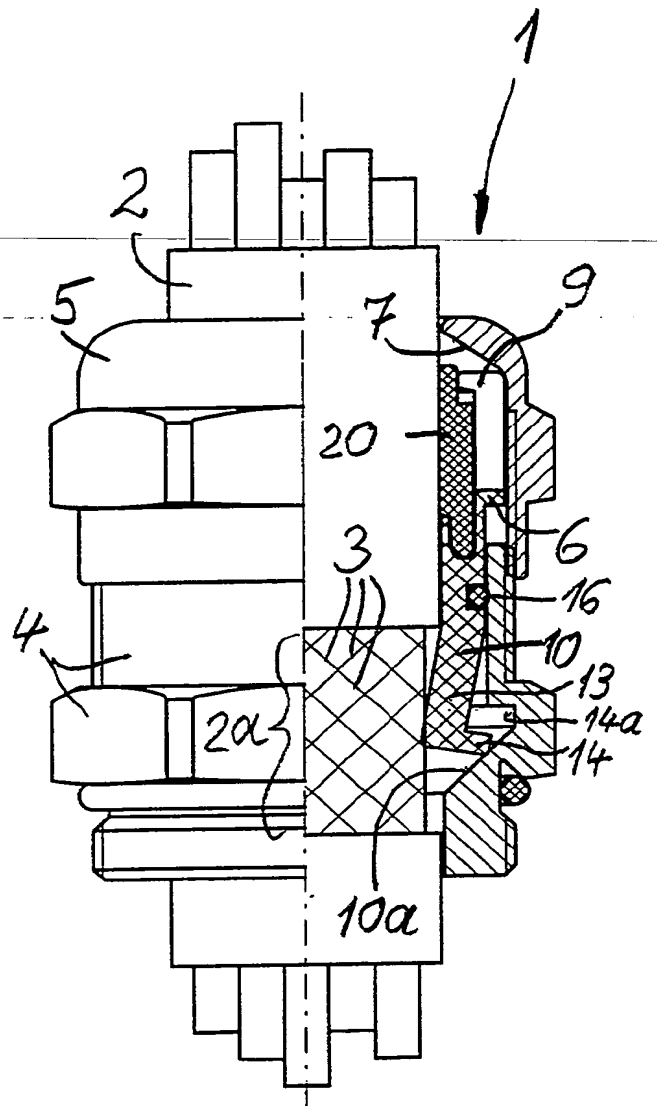


Fig. 2

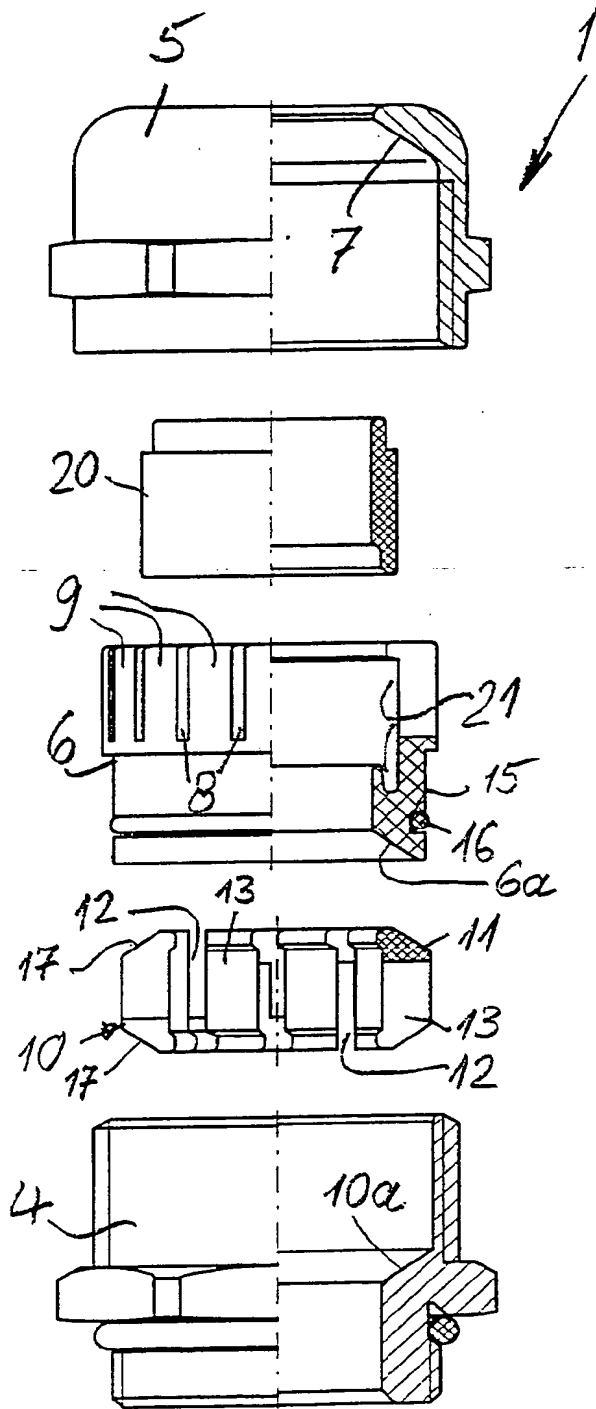


Fig. 3

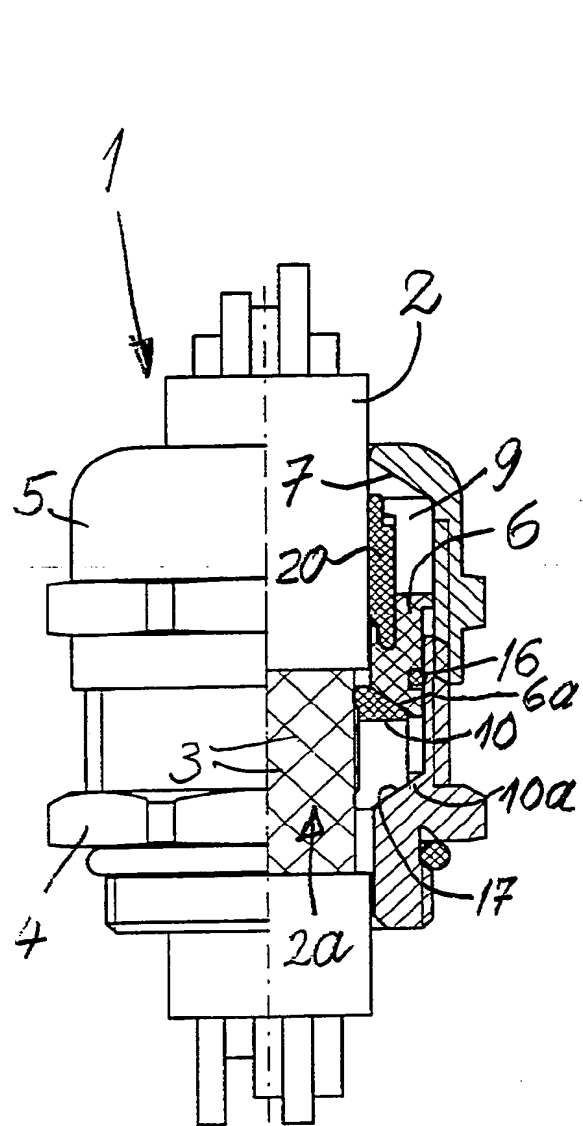


Fig. 4

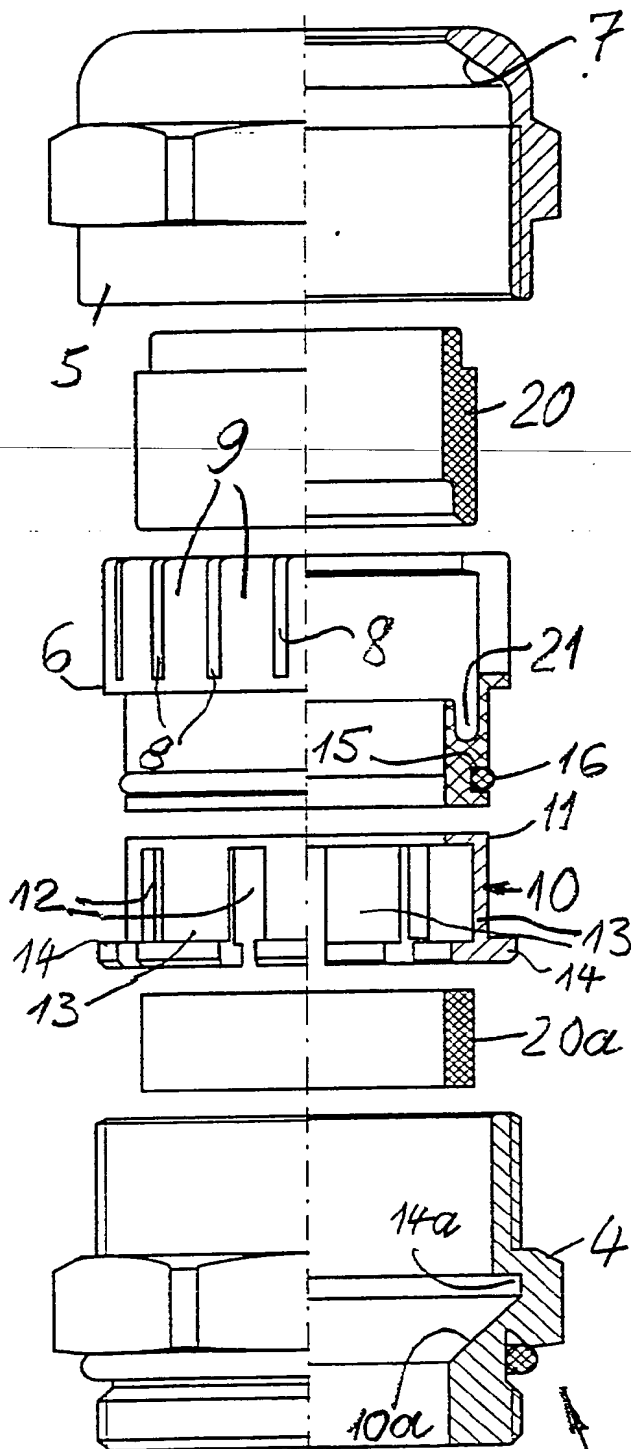


Fig. 5

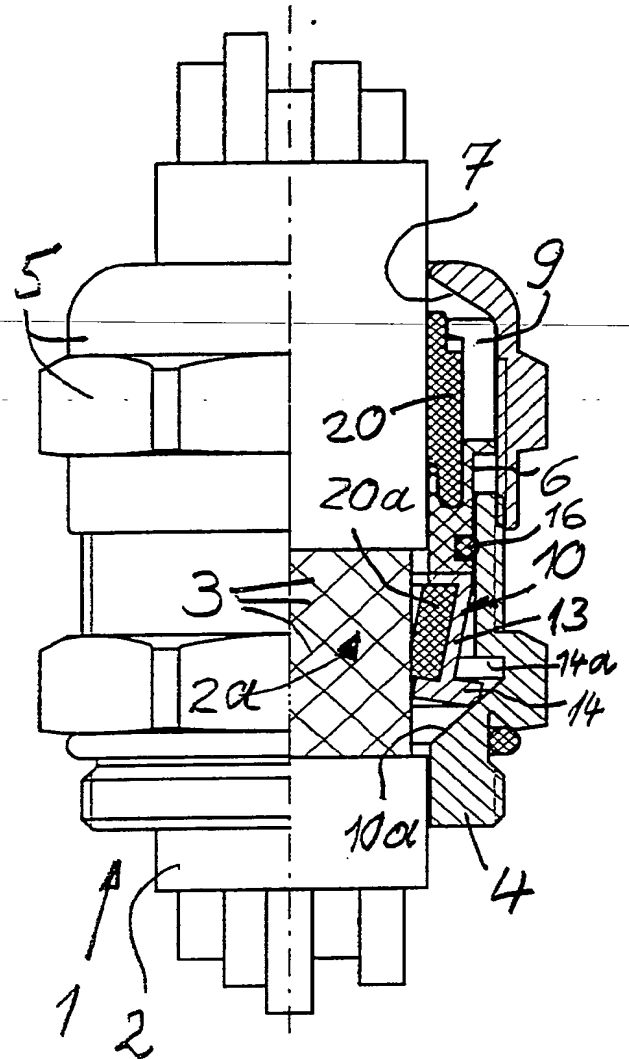


Fig. 6